

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

Q78717

1881

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2003年 1月29日

出願番号

Application Number:

特願2003-019938

[ST.10/C]:

[JP2003-019938]

出願人

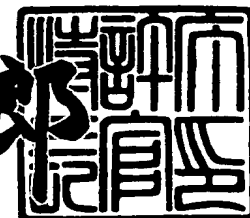
Applicant(s):

エボリウム・エス・アー・エス

2003年 4月15日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3027007

【書類名】 特許願
【整理番号】 47240
【提出日】 平成15年 1月29日
【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿
【国際特許分類】 H04Q 7/22
H04Q 7/28

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横須賀市池上7-13-1-306

【氏名】 小川 浩二

【特許出願人】

【識別番号】 502050017

【住所又は居所】 フランス国、75008・パリ、リュ・ドウ・ラ・ボーム、12

【氏名又は名称】 エボリウム・エス・アー・エス

【代理人】

【識別番号】 100062007

【住所又は居所】 東京都新宿区新宿1丁目1番11号 友泉新宿御苑ビル
川口国際特許事務所

【弁理士】

【氏名又は名称】 川口 義雄

【電話番号】 03(3354)8623

【選任した代理人】

【識別番号】 100105131

【住所又は居所】 東京都新宿区新宿1丁目1番11号 友泉新宿御苑ビル
川口国際特許事務所

【弁理士】

【氏名又は名称】 井上 満

【電話番号】 03(3354)8623

【選任した代理人】

【識別番号】 100113332

【住所又は居所】 東京都新宿区新宿 1 丁目 1 番 1 1 号 友泉新宿御苑ビ
ル 川口国際特許事務所

【弁理士】

【氏名又は名称】 一入 章夫

【電話番号】 03(3354)8623

【選任した代理人】

【識別番号】 100114188

【住所又は居所】 東京都新宿区新宿 1 丁目 1 番 1 1 号 友泉新宿御苑ビ
ル 川口国際特許事務所

【弁理士】

【氏名又は名称】 小野 誠

【電話番号】 03(3354)8623

【選任した代理人】

【識別番号】 100103920

【住所又は居所】 東京都新宿区新宿 1 丁目 1 番 1 1 号 友泉新宿御苑ビ
ル 川口国際特許事務所

【弁理士】

【氏名又は名称】 大崎 勝真

【電話番号】 03(3354)8623

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008637

【納付金額】 21,000円

【その他】 フランス国法に基づく法人

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 移動無線機のハンドオーバー制御方法、基地局制御装置、及び移動無線機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 移動局の無線通信を中継する基地局を介して前記移動局の無線チャンネルの切り換えを制御する基地局制御装置を有する無線ネットワークにおける移動無線機のハンドオーバー制御方法であって、

前記移動局が使用中の無線チャンネルの受信品質に関する前記移動局から前記基地局制御装置への報告により、前記受信品質のレベルが劣化する劣化速度を算出する劣化速度算出ステップと、

前記劣化速度に基づいて、前記受信品質の報告の条件および／またはハンドオーバーをトリガーする条件を決定する条件決定ステップと、

を備えたことを特徴とする移動無線機のハンドオーバー制御方法。

【請求項 2】 前記受信品質のレベルが、所定の劣化速度を超える速度で劣化する時に、前記受信品質の報告を周期的に行うことを前記基地局制御装置から前記移動局に指示する周期報告指示ステップと、

前記前記基地局制御装置からの指示に基づき前記移動局から前記基地局制御装置への周期的な報告を実行する周期報告実行ステップと、

報告された前記受信品質のレベル、前記周期、および前記劣化速度から、前記周期の 1 周期経過後の前記受信品質のレベルを推測するレベル推測ステップと、

前記推測された受信品質のレベルとハンドオーバー実施閾値とを比較する比較ステップと、

前記比較結果に基づき前記基地局制御装置から前記移動局へハンドオーバー実行の指示を行うハンドオーバー実行指示ステップと、

前記ハンドオーバー実行の指示に基づき、前記移動局にてハンドオーバーを実行するハンドオーバー実行ステップと

を具備したことを特徴とする請求項 1 に記載の移動無線機のハンドオーバー制御方法。

【請求項 3】 前記報告の周期が、前記劣化速度が速いほど短いことを特徴

とする請求項 2 に記載の移動無線機のハンドオーバー制御方法。

【請求項 4】 指定された報告周期内に前記基地局制御装置が報告を受信しない場合には、前記基地局制御装置から前記移動局へハンドオーバー実行の指示を行う、請求項 2 または 3 に記載の移動無線機のハンドオーバー制御方法。

【請求項 5】 前記受信品質のレベルが、所定の劣化速度より遅い速度で劣化する時に、次の報告のための段階的な閾値を前記基地局制御装置から前記移動局に指示する閾値設定ステップと、

前記移動局において、無線チャネルの受信品質のレベルが前記閾値より低下した時に前記報告を実行する報告ステップと、

前記報告された受信品質のレベルがハンドオーバー実施閾値に達したことを検出する検出ステップと、

前記検出結果に基づき前記基地局制御装置から前記移動局へハンドオーバー実行の指示を行うハンドオーバー実行指示ステップと、

前記ハンドオーバー実行の指示に基づき、前記移動局にてハンドオーバーを実行するハンドオーバー実行ステップと

を具備したことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の移動無線機のハンドオーバー制御方法。

【請求項 6】 移動局の無線通信を中継する基地局を介して前記移動局の無線チャネルの切り換えを制御する基地局制御装置であって、

前記移動局が使用中の無線チャネルの受信品質に関する前記移動局からの報告により、前記受信品質のレベルが劣化する劣化速度を算出する劣化速度算出手段と、

前記劣化速度に基づいて、前記受信品質の報告の条件および／またはハンドオーバーをトリガーする条件を決定する条件決定手段と

を備えたことを特徴とする基地局制御装置。

【請求項 7】 前記受信品質のレベルが、所定の劣化速度を超える速度で劣化する時に、前記受信品質の報告を周期的に行うことを前記移動局に指示する周期報告指示手段と、

報告された前記受信品質のレベル、前記周期、および前記劣化速度から、前記

周期の 1 周期経過後の前記受信品質のレベルを推測するレベル推測手段と、

前記推測された受信品質のレベルに基づいて前記移動局の無線チャネルの切り換えを判断するハンドオーバー制御手段と

を備えたことを特徴とする請求項 6 に記載の基地局制御装置。

【請求項 8】 前記受信品質のレベルが、所定の劣化速度より遅い速度で劣化する時に、次の報告のための段階的な閾値を前記基地局制御装置から前記移動局に指示する閾値設定手段を具備したことを特徴とする請求項 6 に記載の基地局制御装置。

【請求項 9】 無線通信を中継する基地局を介した基地局制御装置からの指令により無線チャネルの切り換えを実行する移動無線機であって、

使用中の無線チャネルの受信品質を測定する無線受信品質測定手段と、

前記測定された受信品質のレベルが予め設定された若しくは前記基地局制御装置が指示する閾値より低下した時に、前記基地局制御装置に報告を行う第 1 の報告手段と、

前記測定された受信品質を、前記基地局制御装置が指示する周期で前記基地局制御装置に報告する第 2 の報告手段と、

前記基地局制御装置からの指示に基づき無線チャネルの切り換えを実行するハンドオーバー実行手段と

を備えたことを特徴とする移動無線機。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は移動無線機のハンドオーバー制御方法、基地局制御装置、及び移動無線機に係り、特に、移動無線機側において測定され、基地局を介して基地局制御装置に報告される無線チャネル受信品質の時間的变化に基づいてハンドオーバー処理を制御する移動無線機のハンドオーバー制御方法、基地局制御装置、及び移動無線機に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来、無線ネットワークの複数の受信可能エリア内及び該エリア間を移動する移動無線機は、受信中の無線チャネルの受信品質（以下、「無線受信品質」と称する）を一定レベルとして確保するために、該無線受信品質が一定の閾値を下回る場合にはハンドオーバー処理（他の受信エリアに属する基地局の無線チャネルへの切り換え処理）の実行を行うが、そのために受信品質を測定する手段と、測定された無線受信品質のレベルを所定の閾値と比較することにより実行のタイミングを判断する手段を有している。この無線受信品質の測定結果を使用する方法には、主として以下に示す2つの方法が有る。

【0003】

その1つの方法では、この測定結果を移動無線機自体が参照し、例えば、受信レベルが基地局（または基地局制御装置）から予め指示されている所定の閾値を下回った時に、他の基地局に対してリンクチャネル確立要求を発信することを含むハンドオーバー処理を実行している。

【0004】

無線受信品質を移動無線機自体が参照する方式の1例として、基地局からの受信レベルの時間的な変動傾向（変動量）を移動無線機において測定し、移動無線機側において、この変動量が所定値以上であるか、または所定値以下であるかを判定し、その判定結果に応じて、移動無線機におけるハンドオーバー処理実行の条件を構成する閾値を高い閾値または低い閾値のいずれかに切り換える方法が開示されている（例えば、特許文献1参照。）。

【0005】

また、受信品質の測定結果を使用する他の方法として、受信品質の測定結果を基地局に報告するか、または基地局経由で基地局制御装置に報告し、その応答としての基地局（または基地局制御装置）の指示を受けてハンドオーバー処理（即ち、基地局の変更を伴う無線チャネルの切り換え処理）を行っている。この受信品質の報告手段としては、基地局制御装置側が予め指定する上限の閾値を超えた場合、または下限の閾値を下回った場合を契機として報告する方式と、基地局（または基地局制御装置）が予め指定する時間間隔により報告する方式とがある。

【0006】

なお、これらの方式をどのように用いるべきかについては、明示的な規定はなく、基地局（または基地局制御装置）側での実行形態に依存しているが、基地局（または基地局制御装置）側は、基本的には移動無線機毎の時間的な移動特性（例えば、移動無線機の加速度）は考慮しないで、同一のハンドオーバー実行条件により移動無線機にハンドオーバー実行の指示を与え、かつ自己の管理用データベースにおいて無線リソースの追加・削除を行っている。このため、移動無線機側では、ともすればハンドオーバーの実行が遅れ、所定の通信品質が確保できない事態が生じることもあった。

【 0 0 0 7 】

この点の改善を意図した方法として、例えば、実質的に一定間隔で移動無線機から報告される基地局信号の測定結果を、基地局において予め設定された閾値と比較することにより該測定結果を該閾値以上か否かの 2 通りに分類し、この分類結果に対応してカウンタを増減して成るカウント結果を他の閾値と比較することにより、移動無線機の相対速度（静止の場合を含む）の指標となる値を算出し、その結果により、ハンドオーバーに関する適切な判断を行う方法が開示されている（例えば、特許文献 2 参照。）。

【 0 0 0 8 】

また、基地局を制御する無線回線制御局に移動局（移動無線機）の速度（移動方向を含む）を測定して該測定結果を蓄積することにより、その移動先を予測する手段を備え、移動局の予測される移動先の基地局の空き無線チャネルを捕捉して、移動局が使用している無線チャネルを上記捕捉した空き無線チャネルに切り換える方法が開示されている（例えば、特許文献 3 参照。）。

【 0 0 0 9 】

なお、ハンドオーバー処理の他の制御方法として、基地局側に移動無線機からの所定のトリガー値よりも低いアップリンク信号（報告信号）のレベル及び／または品質を測定する手段を備え、或る基地局がサービスしている或る移動無線機からのアップリンク信号（報告信号）のレベル及び／または品質が、所定のトリガー値よりも低く測定された時に隣接する他の基地局に対して該移動無線機のアップリンク信号（報告信号）のレベル及び／または品質を測定するように指示し

、その測定結果が最も良好であった基地局へのハンドオーバー処理を実行する方法が示されている（例えば、特許文献4参照。）。

【0010】

【特許文献1】

特開2000-197093号公報

【特許文献2】

特表2001-503924号公報

【特許文献3】

特開平11-103480号公報

【特許文献4】

特表2000-506320号公報

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記従来の移動無線機のハンドオーバー制御方法にあっては、測定結果を移動無線機自体が参照する方法の場合は、移動無線機の処理負担が大きくなり、携帯に適しない大型装置となる可能性があるという問題点を有している。

【0012】

例えば、特許文献1に示された方法の場合、前述のとおり、基地局からの受信レベルの時間的な変動傾向（変動量）を移動無線機において測定し、移動無線機側において、この変動量が所定値以上であるか、または所定値以下であるかを判定し、その判定結果に応じて、移動無線機におけるハンドオーバー処理実行の条件を構成する閾値を高い閾値または低い閾値のいずれかに切り換えるので、移動無線機の処理負担が大きくなり過ぎ、かつコストも割高になる。さらに、受信レベル測定の時間間隔については一定時間間隔であるとの記述は無いが、受信レベル測定の時間間隔が一定時間間隔であると、移動無線機が急速に移動する場合は、該時間間隔が相対的に長く感じられるものとなり、場合によっては、移動無線機の相対速度を測定することができなくなることがある。

【0013】

また、無線受信品質を移動無線機から基地局（または基地局制御装置）に報告

する方法の場合、前述のとおり、基地局（または基地局制御装置）側は、基本的には移動無線機毎の時間的な移動特性（例えば、移動無線機の加速度）は考慮しないで、同一のハンドオーバー実行条件により移動無線機にハンドオーバー実行の指示を与え、かつ自己の管理用データベースにおいて無線リソースの追加・削除を行っている。このため、移動無線機側では、ともすればハンドオーバーの実行が遅れ、所定の通信品質が確保できない事態が生じるという問題点を有している。

【 0 0 1 4 】

この問題点の解決を意図した特許文献 2 に示された方法の場合、前述のとおり、移動無線機の相対速度を測定するという方針自体が現実の状態に合致しない悠長なものになってしまう場合がある。即ち、特許文献 2 に示された方法では、前述のとおり、実質的に一定間隔で移動無線機から報告される基地局信号の測定結果を、基地局において予め設定された閾値と比較することにより該測定結果を該閾値以上か否かの 2 通りに分類し、この分類結果に対応してカウンタを増減して成るカウント結果を他の閾値と比較することにより、移動無線機の相対速度（静止の場合を含む）の指標となる値を算出し、その結果により、ハンドオーバーに関する適切な判断を行うものであるから、この測定は、移動無線機からの実質的に一定間隔の報告に依存していることが自明であり、移動無線機が急速に移動した場合などでは、この報告の時間間隔が相対的に長く感じられるものとなり、場合によっては、基地局において、この報告を確実に受信できなくなるので、移動無線機の相対速度を測定することができなくなることがある。

【 0 0 1 5 】

また、特許文献 3 に示された方法の場合、前述のとおり、基地局を制御する無線回線制御局に移動局（移動無線機）の速度（移動方向を含む）を測定して該測定結果を蓄積することにより、その移動先を予測する手段を備え、移動局の予測される移動先の基地局の空き無線チャネルを捕捉して、移動局が使用している無線チャネルを上記捕捉した空き無線チャネルに切り換えるので、本発明のように移動無線機から報告される受信品質の時間的な変動に基づいて移動無線機の報告周期を変化せしむるような指令は送信しないので、受信品質報告の時間間隔が相

対的に長く感じられるものとなり、場合によっては、無線回線制御局において、この報告を確実に受信できなくなるので、移動無線機の移動先の基地局を特定することができなくなることがある。また、無線回線制御局移動無線機の移動先の基地局を予測する処理の負担が重くなる。

【0016】

なお、特許文献4に示された方法の場合、サービス中の基地局及び隣接する他の基地局において、当該移動無線機のアップリンク信号（報告信号）のレベル及び／または品質を測定する必要がある、基地局における処理負担が大きくなるので、多数の移動局の各々が無線チャネルを確保して一斉に呼を発信する場合には処理できなくなる場合がある。

【0017】

本発明は、上記従来の問題点に鑑みてなされたものであって、移動無線機が急速に移動することを基地局制御装置が検知した場合は、移動無線機から基地局制御装置に報告される無線受信品質レベルの報告周期を、短く設定するように基地局制御装置から指示すると共に、基地局制御装置において上記短く設定された周期の次の1周期後の無線受信品質レベルを推測することにより、ハンドオーバー処理を確実に行うことができる移動無線機のハンドオーバー制御方法を提供することを目的としている。

【0018】

本発明の他の目的は、移動無線機が緩やかに移動することを基地局制御装置が検知した場合は、無線受信品質が低いレベルに推移するまで移動無線機におけるハンドオーバー処理を見合わせしめることにより、移動無線機側のハンドオーバー処理に伴う基地局制御装置の処理負担を軽減することができるハンドオーバー制御方法を提供することにある。

【0019】

また、本発明の他の目的は、移動無線機が急速に移動することを検知した場合は、移動無線機から基地局を介して基地局制御装置に報告される移動無線機における受信品質の報告周期を短く設定するように移動無線機に指示すると共に、基地局制御装置において上記短く設定された周期の次の1周期後の無線受信品質レ

ベルを推測することにより、ハンドオーバー処理を確実に行うことができる基地局制御装置を提供することにある。

【 0 0 2 0 】

また、本発明の他の目的は、移動無線機が緩やかに移動する場合は、無線受信品質が低いレベルに推移するまでハンドオーバー処理を見合わせるることにより、移動無線機側のハンドオーバー処理に伴う処理負担を軽減することができる基地局制御装置を提供することにある。

【 0 0 2 1 】

また、本発明の他の目的は、急速に移動する場合を基地局制御装置に検知せしめて、この場合は、基地局を介して基地局制御装置に報告する無線受信品質の報告周期を基地局制御装置によって短く設定せしめると共に、上記短く設定された周期の次の1周期後の無線受信品質レベルを基地局制御装置に推測せしむることにより、ハンドオーバー処理を確実に行わせしめることができる移動無線機を提供することにある。

【 0 0 2 2 】

さらに、本発明の他の目的は、移動無線機が緩やかに移動する場合を基地局制御装置に検知せしめて、この場合は、受信品質が低いレベルに推移するまでハンドオーバー処理を見合わせるような制御を受けることにより、移動無線機側のハンドオーバー処理に伴う基地局制御装置の処理負担を軽減することができる移動無線機を提供することにある。

【 0 0 2 3 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明に係るハンドオーバー制御方法は、移動局の無線通信を中継する基地局を介して前記移動局の無線チャネルの切り換えを制御する基地局制御装置を有する無線ネットワークにおける移動無線機のハンドオーバー制御方法であって、前記移動局が使用中の無線チャネルの受信品質に関する前記移動局から前記基地局制御装置への報告により、前記受信品質のレベルが劣化する劣化速度を算出する劣化速度算出ステップと、前記劣化速度に基づいて、前記受信品質の報告の条件および／またはハンドオーバーをトリガーする条件

を決定する条件決定ステップとを備えたことを特徴とし（請求項1）、これにより、移動無線機の移動状況に対応したハンドオーバー制御を実行することができる移動無線機のハンドオーバー制御方法を実現している。

【0024】

また、請求項1記載の移動無線機のハンドオーバー制御方法において、前記受信品質のレベルが、所定の劣化速度を超える速度で劣化する時に、前記受信品質の報告を周期的に行うことを前記基地局制御装置から前記移動局に指示する周期報告指示ステップと、前記前記基地局制御装置からの指示に基づき前記移動局から前記基地局制御装置への周期的な報告を実行する周期報告実行ステップと、報告された前記受信品質のレベル、前記周期、および前記劣化速度から、前記周期の1周期経過後の前記受信品質のレベルを推測するレベル推測ステップと、前記推測された受信品質のレベルとハンドオーバー実施閾値とを比較する比較ステップと、前記比較結果に基づき前記基地局制御装置から前記移動局へハンドオーバー実行の指示を行うハンドオーバー実行指示ステップと、前記ハンドオーバー実行の指示に基づき、前記移動局にてハンドオーバーを実行するハンドオーバー実行ステップとを具備したことを特徴とし（請求項2）、これにより、移動無線機が急速に現在のセル圏を脱出しつつある時にも、確実にハンドオーバー処理を実行することができる移動無線機のハンドオーバー制御方法を実現している。

【0025】

この場合、報告の周期は一定の最小間隔とすることができるが、劣化速度が速いほど短い周期とする等、劣化速度により異なるものとしてもよい（請求項3）。

【0026】

また、指定された報告周期内に前記基地局制御装置が報告を受信しない場合には、前記基地局制御装置から前記移動局へハンドオーバー実行の指示を行うようにしてもよい（請求項4）。

【0027】

また、請求項1から4に記載の移動無線機のハンドオーバー制御方法において、前記受信品質のレベルが、所定の劣化速度より遅い速度で劣化する時に、次の

報告のための段階的な閾値を前記基地局制御装置から前記移動局に指示する閾値設定ステップと、前記移動局において、無線チャネルの受信品質のレベルが前記閾値より低下した時に前記報告を実行する報告ステップと、前記報告された受信品質のレベルがハンドオーバー実施閾値に達したことを検出する検出ステップと、前記検出結果に基づき前記基地局制御装置から前記移動局へハンドオーバー実行の指示を行うハンドオーバー実行指示ステップと、前記ハンドオーバー実行の指示に基づき、前記移動局にてハンドオーバーを実行するハンドオーバー実行ステップとを具備したことを特徴とし（請求項 5）、これにより、移動無線機が緩やかに現在のセル圏を脱出しつつある時には、基地局制御装置のハンドオーバー処理に要する負荷を軽減することができる移動無線機のハンドオーバー制御方法を実現している。

【 0 0 2 8 】

また、本発明に係る基地局制御装置は、移動局の無線通信を中継する基地局を介して前記移動局の無線チャネルの切り換えを制御する基地局制御装置であって、前記移動局が使用中の無線チャネルの受信品質に関する前記移動局からの報告により、前記受信品質のレベルが劣化する劣化速度を算出する劣化速度算出手段と、前記劣化速度に基づいて、前記受信品質の報告の条件および／またはハンドオーバーをトリガーする条件を決定する条件決定手段とを備えたことを特徴とし（請求項 6）、これにより、移動無線機の移動状況に対応したハンドオーバー制御を実行することができる基地局制御装置を実現している。

【 0 0 2 9 】

また、請求項 6 記載の基地局制御装置において、前記受信品質のレベルが、所定の劣化速度を超える速度で劣化する時に、前記受信品質の報告を周期的に行うことを前記移動局に指示する周期報告指示手段と、報告された前記受信品質のレベル、前記周期、および前記劣化速度から、前記周期の 1 周期経過後の前記受信品質のレベルを推測するレベル推測手段と、前記推測された受信品質のレベルに基づいて前記移動局の無線チャネルの切り換えを判断するハンドオーバー制御手段とを備えたことを特徴とし（請求項 7）、これにより、移動無線機が急速に現在のセル圏を脱出しつつある時にも、確実にハンドオーバー処理を実行すること

ができる基地局制御装置を実現している。

【0030】

また、請求項6記載の基地局制御装置において、前記受信品質のレベルが、所定の劣化速度より遅い速度で劣化する時に、次の報告のための段階的な閾値を前記基地局制御装置から前記移動局に指示する閾値設定手段を具備したことを特徴とし（請求項8）、これにより、移動無線機が緩やかに現在のセル圏を脱出しつつある時には、ハンドオーバー処理に要する負荷を軽減することができる基地局制御装置を実現している。

【0031】

また、本発明に係る移動無線機は、無線通信を中継する基地局を介した基地局制御装置からの指令により無線チャネルの切り換えを実行する移動無線機であって、使用中の無線チャネルの受信品質を測定する無線受信品質測定手段と、前記測定された受信品質のレベルが予め設定された若しくは前記基地局制御装置が指示する閾値より低下した時に、前記基地局制御装置に報告を行う第1の報告手段と、前記測定された受信品質を、前記基地局制御装置が指示する周期で前記基地局制御装置に報告する第2の報告手段と、前記基地局制御装置からの指示に基づき無線チャネルの切り換えを実行するハンドオーバー実行手段とを備えたことを特徴（請求項9）、これにより、移動状況に対応したハンドオーバー処理を実行することができる移動無線機を実現している。

【0032】

【発明の実施の形態】

以下、本発明のハンドオーバー制御方法、基地局制御装置、及び移動無線機の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0033】

図1は、本発明に係る実施形態のハンドオーバー制御方法を採用するシステム全体の構成を示す構成図である。

【0034】

同図において、本実施形態のハンドオーバー制御方法を採用するシステムは、通信回線10を介して複数の基地局を制御する基地局制御装置1と、複数の移動

無線機の電波を中継すると共に通信回線 1 0 を介して基地局制御装置 1 の制御を受ける基地局 2 a ~ 2 n と、基地局 2 a ~ 2 n のいずれかのエリア内の基地局により確保される無線チャネル（セル）によって中継を受けると共に、該基地局を介して基地局制御装置 1 からの制御を受ける移動無線機 3（移動局）とを備えて構成される。

【 0 0 3 5 】

移動無線機 3 は、複数であってもよいものとし、かつ該複数の移動無線機の各々は、それぞれ異なる受信可能エリア内に属していてもよいものとする。

【 0 0 3 6 】

図 2 は、本発明に係る実施形態の基地局制御装置の構成を示す構成図である。

【 0 0 3 7 】

同図において、本実施形態の基地局制御装置 1 は、通信回線 1 0 を介して基地局 2 a ~ 2 n と接続されている通信処理部 1 1 と、移動無線機 3 の移動状況を判断してハンドオーバー処理のための指示を与えるハンドオーバー制御部 1 2 と、移動無線機 3 の無線受信品質の報告間隔（経過時間）を計時する計時部 1 3 と、移動無線機 3 の無線受信品質の報告内容を記録する移動局受信情報記録部 1 4 とを備えて構成される。

【 0 0 3 8 】

図 3 は、本発明に係る実施形態の移動無線機の構成を示す構成図である。

【 0 0 3 9 】

同図において、本実施形態の移動無線機 3 は、エリア内の基地局の中継を受けて該基地局及び他の移動無線機と無線回線により交信する通信部 3 1 と、構成要素の全体を制御する制御部 3 2 と、プログラムや演算データを記憶するためのメモリ部 3 3 と、無線受信品質の報告すべき周期を記録するための報告周期設定部 3 4 と、エリア内のチャネル電波による無線受信品質を測定する無線受信品質測定部 3 5（無線受信品質測定手段）と、基地局制御装置 1 が指定した閾値を記録するための閾値設定部 3 6 と、基地局制御装置 1 からの指示に基づきハンドオーバー処理を実行するハンドオーバー実行部 3 7（ハンドオーバー実行手段）とを備えて構成される。

【 0 0 4 0 】

メモリ部 3 3 は、ROM、RAM等で構成することができる。

【 0 0 4 1 】

図 4 は、本発明に係る実施形態のハンドオーバー制御方法を説明するための説明図である。

【 0 0 4 2 】

図 4 に示す状況は、無線チャネル（セル）によって中継が可能なエリアとして、中継局である基地局 2 a によって形成されているセル A と、基地局 2 b によって形成されているセル B とが存在し、今、セル A 内の移動無線機 3 がセル B 内に移動しようとしている状況である。基地局制御装置 1 は、中継局である基地局 2 a と基地局 2 b とをサポートしている。

【 0 0 4 3 】

本発明に係る実施形態のハンドオーバー制御方法では、基地局制御装置 1 が、移動無線機 3 の移動速度を把握する手段として、移動無線機 3 において測定される無線受信品質のレベルの劣化推移の速度（以下、単に「劣化速度」と呼称する）を算出している（劣化速度算出手段）。後述するように、この劣化速度が急激であるか、それとも緩やかであるかによって、移動無線機 3 の現在のセル圏からの脱出速度を推測し、これにより、2 通りの制御を実行している。

【 0 0 4 4 】

以下、図 1 ～ 4 を参照して、本実施形態のハンドオーバー制御方法を、基地局制御装置 1、及び移動無線機 3 の機能を含めて順に説明する。

【 0 0 4 5 】

図 4 に示す状況において、移動無線機 3 の無線受信品質測定部 3 5 は、無線受信品質のレベルを測定すると共に、この測定値を閾値設定部 3 6 に初期設定されている報告レベルを定めた閾値と比較し、この測定値が、最初の報告レベルを定めた閾値を下回った時点で、その事実を制御部 3 2 に通知する。制御部 3 2 は、この通知を受けて、無線受信品質のレベルが初期設定されている閾値を下回った旨の報告を通信部 3 1 と中継局である基地局 2 a とを介して基地局制御装置 1 に送信する（第 1 の報告手段）。

【0046】

基地局制御装置1のハンドオーバー制御部12は、移動無線機3からの上記報告を受信し、計時部13を参照して上記通知の受信時刻を移動局受信情報記録部14に記録すると共に、無線受信品質の次に報告すべき報告レベルを定めた所定の閾値を通信処理部11と基地局2aとを介して移動無線機3に送信すると共に、この所定の閾値を、移動局受信情報記録部14にも初期値として記録しておく（この初期値は、後で、次の1周期における無線受信品質のレベルを推測する時に、無線受信品質レベルの初期値として必要となる）。

【0047】

移動無線機3の制御部32は、上記の閾値を通信部31を介して受信すると、これを閾値設定部36に設定し、その後、無線受信品質測定部35は、無線受信品質のレベルを測定し、この測定値を、閾値設定部36に設定された上記所定の閾値と比較し、この測定値が、上記の閾値を下回った時点で、その事実を制御部32に通知する。制御部32は、この通知を受けて、無線受信品質のレベルが新たに設定された閾値を下回った旨の報告を、通信部31と中継局である基地局2aとを介して基地局制御装置1に送信する（第1の報告手段）。

【0048】

上記の動作以降、制御部32の動作は、2つのケースに分かれる。その第1のケースは、移動無線機3における無線受信品質のレベルの劣化速度が急速である場合（即ち、移動無線機3が急速に現在のセル圏から遠ざかりつつあると推定される場合）であり、この場合、ハンドオーバー実施の判断基準を確実に取得できるように、制御部32の無線受信品質測定部35は、基地局制御装置1からハンドオーバーの実行が指示される時点まで、基地局制御装置1から指示される最小間隔（以下、「短い報告周期」と呼称する）で無線受信品質のレベルを測定すると共に、その測定値を、前記短い周期で通信部31と中継局である基地局2aとを介して基地局制御装置1に送信する（第2の報告手段）。

【0049】

また、制御部32がとる動作の第2のケースは、移動無線機3における無線受信品質のレベルの劣化速度が緩やかな場合（即ち、移動無線機3が緩やかに現在

のセル圏から遠ざかりつつあると推定される場合)であり、この場合、基地局制御装置での報告受信による負荷を軽減するべく、基地局制御装置1からのハンドオーバーの指示があるまで、前述の基地局制御装置1から送信される段階的な閾値の閾値設定部32への設定、無線受信品質測定部35による無線受信品質レベルの測定、前記閾値との比較を伴う前記報告動作を反復する。

【0050】

基地局制御装置1のハンドオーバー制御部12は、移動無線機3からの上記2回目の報告を受信し、計時部13を参照して上記通知の受信時刻を取得すると共に、移動局受信情報記録部14に記録されている移動無線機3からの無線受信品質に関する前回の通知の受信時刻を参照し、両者の時間差と、前回と今回の閾値の差(所定の一定値)とから、移動無線機3における無線受信品質のレベルの劣化の大きさの経過時間に対する割合(即ち、劣化速度)を算出する。以後、この算出結果を所定の劣化速度と比較することにより、前述の2つのケースに相当する2通りの動作をとる。より具体的には、移動無線機3における無線受信品質のレベルの劣化速度が急速である場合(即ち、前述の第1のケースに該当する場合)は、移動無線機3における無線受信品質のレベルを、短い周期(この周期は、上記の劣化速度の算出結果に基づいて、例えば劣化速度が速いほど短くする等、異なったものとして決定することが可能である)で送信するように移動無線機3に指示する。また、上記劣化速度の算出結果に基づいて、次の上記短い周期内での無線受信品質のレベルを推測し(レベル推測手段)、この推測値がハンドオーバーを実施すべき閾値を下回ると判断される時には、即時にハンドオーバーを指示する(ハンドオーバー制御手段)。

【0051】

さらに、移動無線機3に対して前述のとおり無線受信品質のレベルを短い周期で送信するように指示(周期報告指示手段)した後、移動無線機3からの上記短い周期の無線受信品質のレベルの報告を次々と受信し、これを移動局受信情報記録部14に記録すると共に、この報告を基に、次の上記短い周期内での無線受信品質のレベルを推測し、この推測値がハンドオーバーを実施すべき閾値を下回る時には、即時にハンドオーバーを指示する。

【0052】

また、指定された報告周期内に移動無線機3からの報告が受信されない場合にも、即時にハンドオーバーを指示する。

【0053】

他方、移動無線機3における無線受信品質のレベルの劣化速度が緩やかである場合（即ち、前述の第2のケースに該当する場合）には、基地局制御装置1のハンドオーバー制御部12は、無線受信品質の報告すべき報告レベルを定めた段階的な閾値（この閾値は、上記の劣化速度の算出結果に基づいて決定することが可能である）を、次々と通信処理部11と基地局2aとを介して移動無線機3に送信し、劣化の推移を監視すると共に、この間、前述と同じ手段により移動無線機3における無線受信品質のレベルの劣化の大きさの経過時間に対する割合（即ち、劣化速度）を算出し、この結果に基づき、場合によっては前述の第1のケースに移行する（後述の図7を参照）。

【0054】

最終的に、ハンドオーバーを実施すべき閾値での報告を受信したならば、ハンドオーバーを指示する。

【0055】

図5は、本発明に係る実施形態のハンドオーバー制御方法で制御される移動無線機の無線受信品質レベルの劣化速度が急速である場合の無線受信品質レベルと経過時間との関係を示すグラフの1例である。

【0056】

基地局制御装置1は、初期値として設定されている閾値1以下に、無線受信品質のレベルが低下したとの通知を移動無線機3から受信すると、その受信時刻を計時部13を参照して入手し、移動局受信情報記録部14に記録すると共に、無線受信品質の次に報告せしむべき報告レベルを定めた閾値2を移動無線機3に送信する（閾値1>閾値2）。その後、基地局制御装置1は、無線受信品質のレベルが閾値2を下回ったとの報告を移動無線機3から受信した時刻（P1点）を計時部13を参照して入手し、移動局受信情報記録部14に記録されている前回の報告時刻と今回の報告時刻（P1点）との差と、閾値1と閾値2の差（所定の

一定値) とから移動無線機 3 における無線受信品質レベルの劣化速度を算出し、この劣化速度が所定の劣化速度よりも速い場合 (上記のケース 1 の場合) は、無線受信品質レベルの測定結果の報告を短い周期で行うように移動無線機 3 に対して指示する (より具体的には、上記短い周期を移動無線機 3 に通知する) と共に、上記算出した劣化速度を用いて、上記の短い周期の次の 1 周期後に到達する無線受信品質レベルを推測し、この無線受信品質レベルの推測値が、ハンドオーバー処理の実行を定めた閾値である H O 実施閾値を下回ることを先見した時には、ハンドオーバー制御部 1 2 において即時にハンドオーバーの処理を実行する。

【 0 0 5 7 】

図 6 は、本発明に係る実施形態のハンドオーバー制御方法で制御される移動無線機の無線受信品質レベルの劣化速度が緩やかである場合の無線受信品質レベルと経過時間との関係を示すグラフの 1 例である。

【 0 0 5 8 】

基地局制御装置 1 のハンドオーバー制御部 1 2 は、初期値として設定されている閾値 1 以下に、無線受信品質のレベルが低下したとの通知を移動無線機 3 から受信すると、その受信時刻を計時部 1 3 を参照して入手し、移動局受信情報記録部 1 4 に記録すると共に、無線受信品質の次に報告せしむるべき報告レベルを定めた閾値 2 を移動無線機 3 に送信する (閾値 1 > 閾値 2) 。その後、基地局制御装置 1 のハンドオーバー制御部 1 2 は、無線受信品質のレベルが閾値 2 を下回ったとの報告を移動無線機 3 から受信した時の受信時刻を計時部 1 3 を参照して入手し、移動局受信情報記録部 1 4 に記録されている前回の報告時刻と、今回の報告時刻 (P 1 点) との差と、閾値 1 と閾値 2 の差 (所定の一定値) とから、移動無線機 3 における無線受信品質レベルの劣化速度を算出し、この劣化速度が所定の劣化速度よりも緩やかな場合 (上記のケース 2 の場合) は、以後、基地局制御装置 1 のハンドオーバー制御部 1 2 は、無線受信品質の報告すべき次の報告レベルを定めた閾値 (ここでは閾値 3) を、通信処理部 1 1 と基地局 2 a とを介して移動無線機 3 に送信する。

【 0 0 5 9 】

最終的に、ハンドオーバーを実施すべき閾値での報告を受信した時点 (P 3)

で、ハンドオーバーを指示する。

【 0 0 6 0 】

図 7 は、本発明に係る実施形態の基地局制御装置の動作を示すフローチャートである。

【 0 0 6 1 】

以下、図 1 ～ 6 を参照し、図 7 に示すフローチャートを使用して、本発明に係る実施形態の基地局制御装置 1 の動作を説明する。

【 0 0 6 2 】

まず、基地局制御装置 1 の通信処理部 1 1 は、移動無線機 3 において測定された無線受信品質のレベルが移動無線機 3 の閾値設定部 3 6 に初期設定されている閾値を下回ったことを示す最初の報告を移動無線機 3 から受信し、ハンドオーバー制御部 1 2 に通知する（ステップ S 1）。

【 0 0 6 3 】

これを受けて、基地局制御装置 1 のハンドオーバー制御部 1 2 は、計時部 1 3 を参照して上記受信の時刻を読み取り、この受信時刻を移動局受信情報記録部 1 4 に記録する（ステップ S 2）。

【 0 0 6 4 】

次に、基地局制御装置 1 のハンドオーバー制御部 1 2 は、次に移動無線機 3 の閾値設定部 3 6 に設定すべき閾値を移動無線機 3 に送信する（ステップ S 3）と共に、この閾値を移動局受信情報記録部 1 4 にも記録する。この閾値は、ステップ S 2 から引き続く場合は予め設定されている所定の値であるが、ステップ S 1 5 から引き続く場合はステップ S 1 5 において用意された値である。

【 0 0 6 5 】

次に、基地局制御装置 1 の通信処理部 1 1 は、移動無線機 3 からの次の報告を受信する（ステップ S 4）。この移動無線機 3 からの報告は、移動無線機 3 において測定された無線受信品質のレベルがステップ S 3 において移動無線機 3 に送信された閾値を下回ったことを示すものである。

【 0 0 6 6 】

これを受けて、基地局制御装置 1 のハンドオーバー制御部 1 2 は、現在の閾値

がH〇実施閾値であるか否かを検証し、現在の閾値がH〇実施閾値である場合には、移動無線機3に対しハンドオーバーの実施を指示し、また現在の閾値がH〇実施閾値でない場合には、計時部13を参照して上記受信の時刻を読み取り、この受信時刻を移動局受信情報記録部14に記録する（ステップS5）。

【0067】

次に、基地局制御装置1のハンドオーバー制御部12は、ステップS2とステップS5で記録された受信時刻の差、及び移動無線機3の閾値設定部36に初期設定されていた閾値とステップS3で送信した閾値との差（所定の一定値）とから、移動無線機3における無線受信品質の劣化速度（即ち、移動無線機3の移動速度）を算出する（ステップS6）。

【0068】

次に、基地局制御装置1のハンドオーバー制御部12は、上記算出した移動無線機3における無線受信品質の劣化速度が所定の劣化速度よりも大であるか否かを検証し（ステップS7）、上記無線受信品質の劣化速度が所定の劣化速度よりも大である場合はステップS8に移り、また、上記無線受信品質の劣化速度が所定の劣化速度よりも大ではない場合はステップS15に移る。

【0069】

上記無線受信品質の劣化速度が所定の劣化速度よりも大である場合、基地局制御装置1のハンドオーバー制御部12は、移動無線機3に対して最小間隔（短い周期）での無線受信品質レベルの報告を指示する（ステップS8）。

【0070】

次に、基地局制御装置1のハンドオーバー制御部12は、ステップS6で算出した移動無線機3における無線受信品質の劣化速度（時間軸に対する無線受信品質レベルの傾き）を基に、上記最小間隔の時間が経過した時点での移動無線機3における無線受信品質レベルを推測する（ステップS9）。

【0071】

次に、基地局制御装置1のハンドオーバー制御部12は、上記推測した無線受信品質レベルが、ハンドオーバーの実行を規定したレベル（閾値）に到達したか否かを検証し（ステップS10）、ハンドオーバーの実行を規定したレベルに到

達していなければステップ S 1 1 に移り、また、ハンドオーバーの実行を規定したレベルに到達していればステップ S 1 3 にてハンドオーバーの処理を指示した後、処理を終了する。

【0072】

ハンドオーバーの実行を規定したレベルに到達していなければ、基地局制御装置 1 の通信処理部 1 1 は、移動無線機 3 からの次の報告を受信する（ステップ S 1 1）。この移動無線機 3 からの報告は、移動無線機 3 において上記の短い周期で測定された無線受信品質のレベルを示すものである。

【0073】

次に、基地局制御装置 1 のハンドオーバー制御部 1 2 は、上記報告された無線受信品質のレベルを移動局受信情報記録部 1 4 に記録する（ステップ S 1 2）。

【0074】

次に、基地局制御装置 1 のハンドオーバー制御部 1 2 は、上記報告された無線受信品質レベルと、移動局受信情報記録部 1 4 に記録されている前回の無線受信品質レベル（初期値であってもよい）、及び上記最小間隔の時間を参照して、移動無線機 3 における無線受信品質の劣化速度を算出すると共に、これにより、次の上記短い 1 周期後の無線受信品質のレベルを推測し（ステップ S 1 3）、その後、ステップ S 1 0 に戻る。

【0075】

なお、ステップ S 1 1 おいて、次の報告を受信した後、受信レベルおよび報告周期から再度劣化速度を算出し、所定の劣化速度より小さい場合には、再度閾値による報告に戻るべく、ステップ S 1 5 に移動するようにしてもよい。

【0076】

一方、ステップ S 7 において、上記無線受信品質の劣化速度が所定の劣化速度よりも大ではないと判断された場合は、ステップ S 1 5 で、基地局制御装置 1 のハンドオーバー制御部 1 2 が、次に移動無線機 3 の閾値設定部 3 6 に設定すべき閾値を用意し、その後、ステップ S 3 に戻る。この用意する閾値は、予め設定された所定の値であってもよいし、ステップ S 6 で算出された無線受信品質レベルの劣化速度に基づいて算出してもよい。

【 0 0 7 7 】

なお、本発明に係る基地局制御装置 1 のハンドオーバー制御部 1 2 の処理の少なくとも一部をコンピュータ制御により実行するものとし、かつ、上記処理を、図 7 のフローチャートで示した手順によりコンピュータに実行せしめるプログラムは、半導体メモリを始め、CD-ROM や磁気テープなどのコンピュータ読み取り可能な記録媒体に格納して配付してもよい。そして、少なくともマイクロコンピュータ、パーソナルコンピュータ、汎用コンピュータを範疇に含むコンピュータが、上記の記録媒体から上記プログラムを読み出して、実行するものとしてもよい。

【 0 0 7 8 】

また、本実施形態では、ハンドオーバーの制御を、基地局制御装置 1 のハンドオーバー制御部 1 2 において実行しているが、この処理を基地局 2 a ~ 2 n において実行するように構成することも可能である。

【 0 0 7 9 】

以上のように、この実施形態によれば、移動無線機 3 で測定される無線受信品質レベルが所定の閾値を下回るまでの経過時間により、上記無線受信品質レベルの劣化速度を算出し、この劣化速度が急激であることにより移動無線機 3 が急速に移動することを基地局制御装置 1 が検知した場合は、上記無線受信品質の報告周期を短く設定するように基地局制御装置 1 から移動無線機 3 に指示すると共に、基地局制御装置 1 において上記劣化速度から次の 1 周期後の無線受信品質レベルを推測することにより、ハンドオーバー処理を確実に行うことができる効果がある。

【 0 0 8 0 】

また、同様の手段により移動無線機 3 が緩やかに移動することを基地局制御装置 1 が検知した場合は、上記無線受信品質が低いレベルに推移するまで移動無線機 3 におけるハンドオーバー処理を見合わせしめることにより、移動無線機側のハンドオーバー処理に伴う基地局制御装置の処理負担を軽減することができる効果がある。

【 0 0 8 1 】

なお、上記実施の形態にあっては、劣化速度が遅い場合には、H O 実施閾値に達するまで、閾値に基づく報告を行うものとして説明したが、受信品質がH O 実施閾値にある程度近づいた段階で、劣化速度にかかわらず、周期報告へと切り替えるようにしてもよい。

【 0 0 8 2 】

また、上記実施の形態にあっては、移動無線機は、閾値に基づく報告の場合にも基地局制御装置からの指示に基づきハンドオーバーを実施しているが、移動無線機に予めH O 実施閾値を設定しておき、劣化速度が遅く、閾値に基づく報告を行っている場合には、測定された無線受信品質がH O 実施閾値以下になった時点で、基地局制御装置からの指示を受けることなく、ハンドオーバーを実施するようにしてもよい。

【 0 0 8 3 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の移動無線機のハンドオーバー制御方法、基地局制御装置、及び移動無線機によれば、移動無線機の移動状況に対応したハンドオーバー制御を実行することができて、特に、移動無線機が急速に現在のセル圏を脱出しつつある時にも確実にハンドオーバー処理を実行することができる。

【 0 0 8 4 】

また、移動無線機が緩やかに現在のセル圏を脱出しつつある時には、ハンドオーバー処理に要する負荷を軽減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る実施形態のハンドオーバー制御方法を採用するシステム全体の構成を示す構成図である。

【図 2】

本発明に係る実施形態の基地局制御装置の構成を示す構成図である。

【図 3】

本発明に係る実施形態の移動無線機の構成を示す構成図である。

【図 4】

本発明に係る実施形態のハンドオーバー制御方法を説明するための説明図である。

【図 5】

本発明に係る実施形態のハンドオーバー制御方法で制御される移動無線機の無線受信品質レベルの劣化速度が急速である場合の無線受信品質レベルと経過時間との関係を示すグラフの 1 例である。

【図 6】

本発明に係る実施形態のハンドオーバー制御方法で制御される移動無線機の無線受信品質レベルの劣化速度が緩やかである場合の無線受信品質レベルと経過時間との関係を示すグラフの 1 例である。

【図 7】

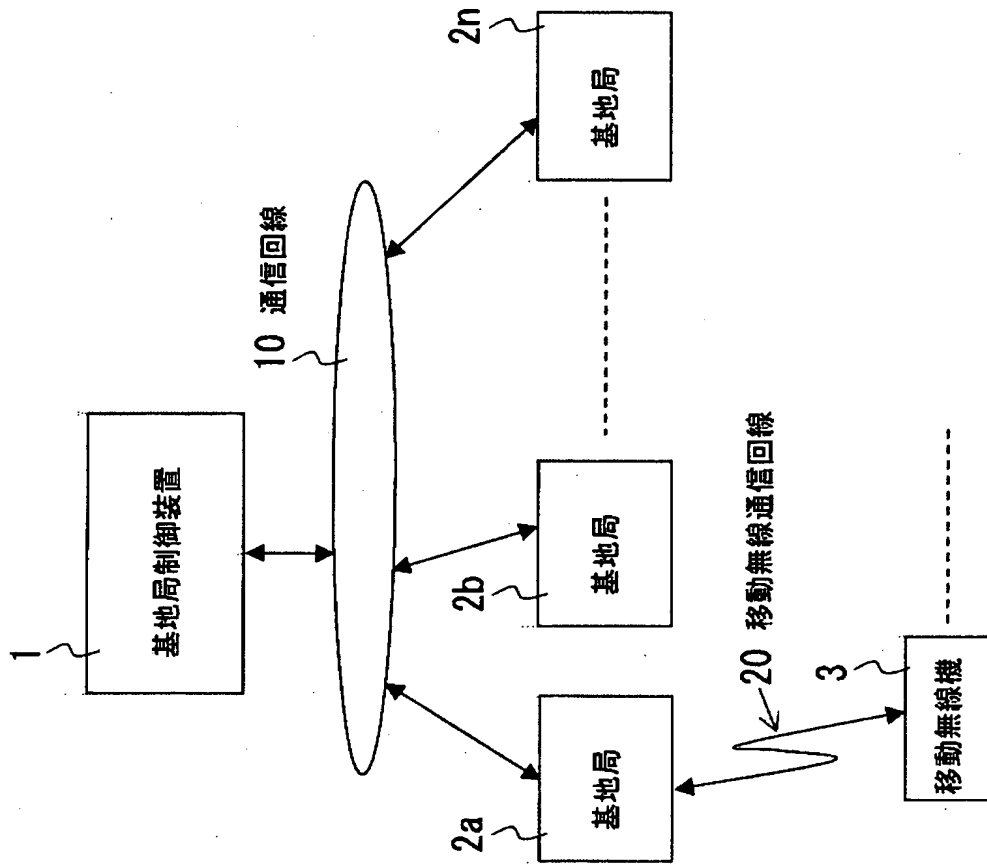
本発明に係る実施形態の基地局制御装置の動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

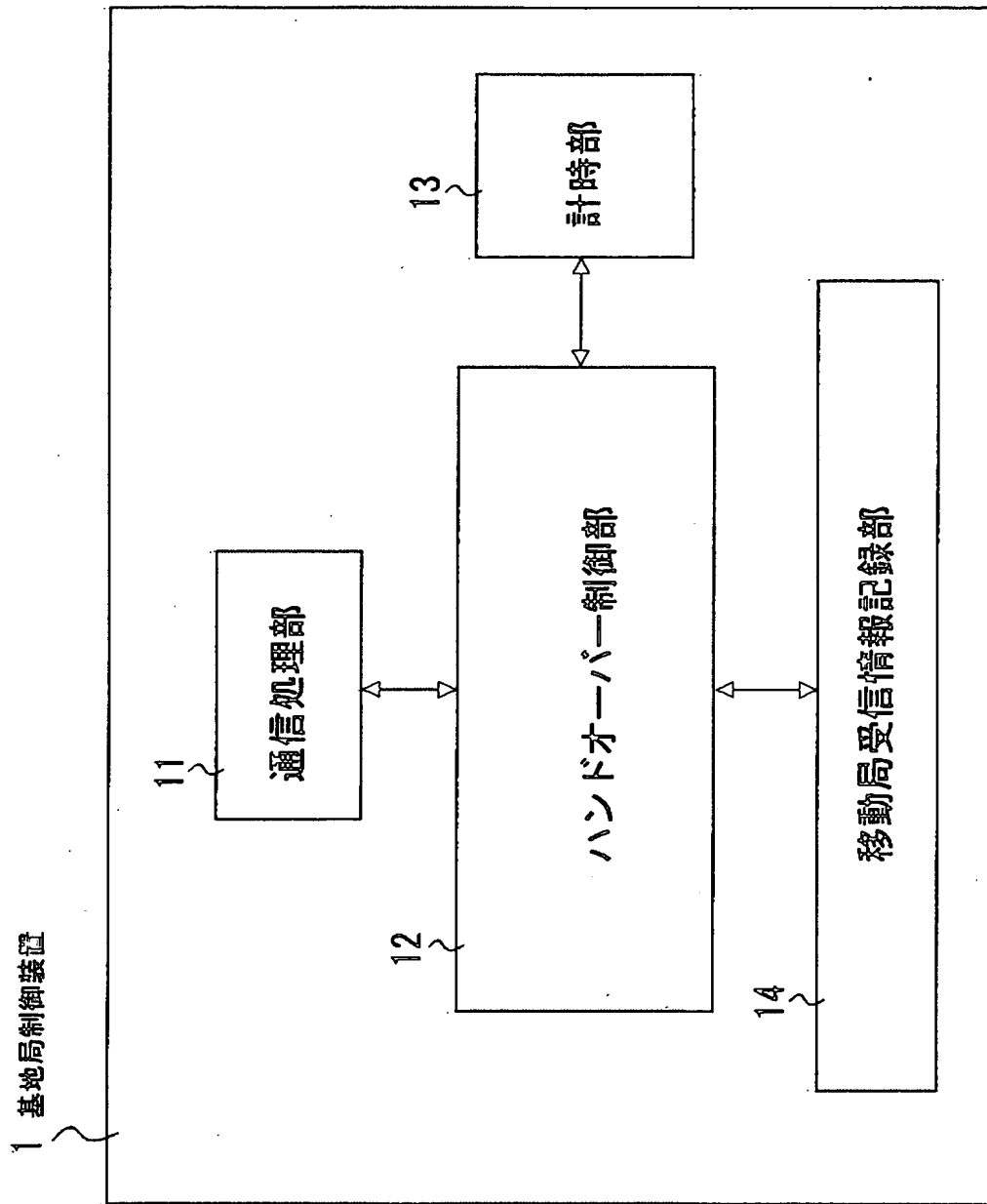
- 1 基地局制御装置
- 2 a、2 b、2 n 基地局
- 3 移動無線機
- 1 0 通信回線
- 1 1 通信処理部
- 1 2 ハンドオーバー制御部
- 1 3 計時部
- 1 4 移動局受信情報記録部
- 2 0 移動無線通信回線
- 3 1 通信部
- 3 2 制御部
- 3 3 メモリ部
- 3 4 報告周期設定部
- 3 5 無線受信品質測定部
- 3 6 閾値設定部
- 3 7 ハンドオーバー実行部

【書類名】 図面

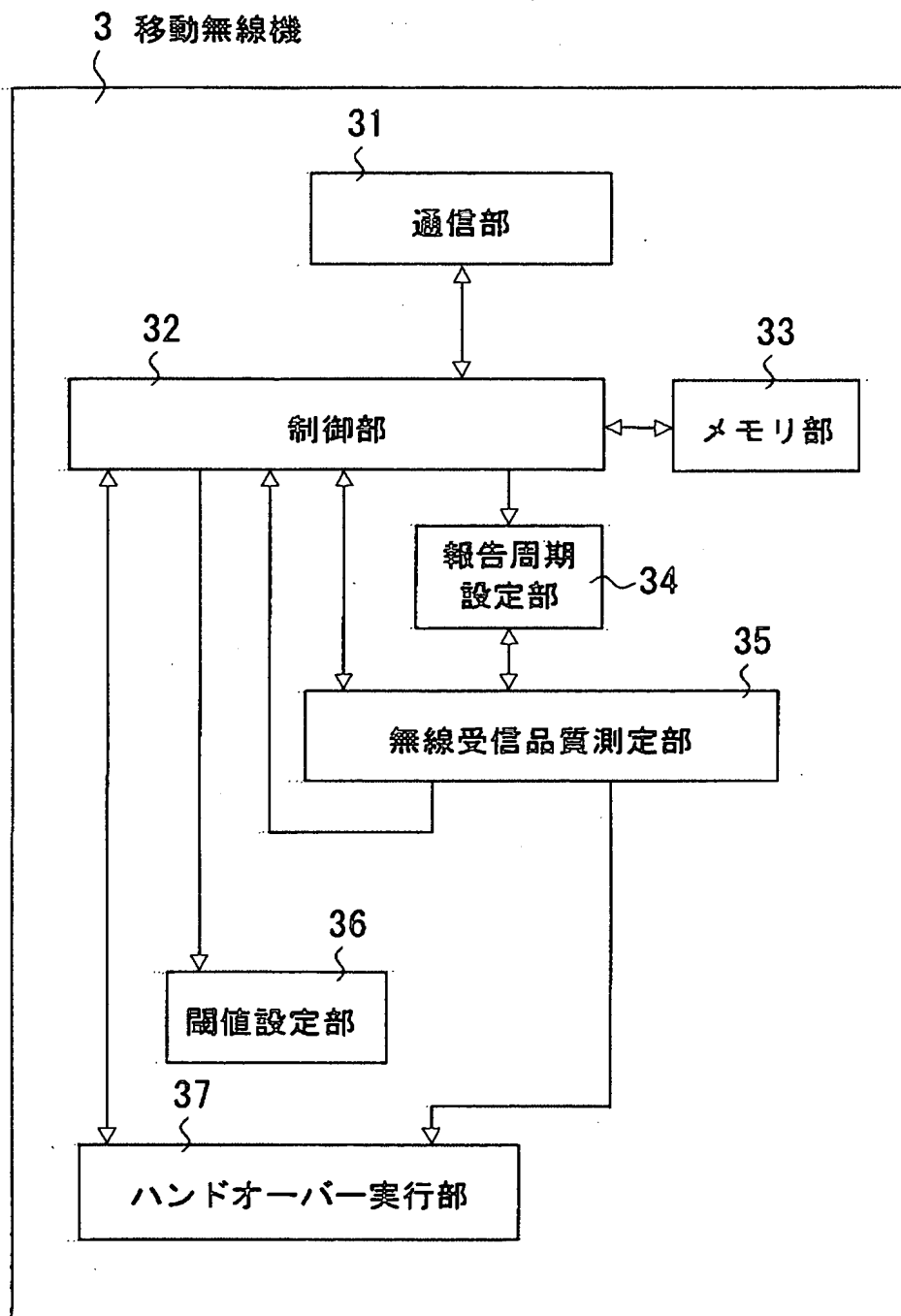
【図 1】



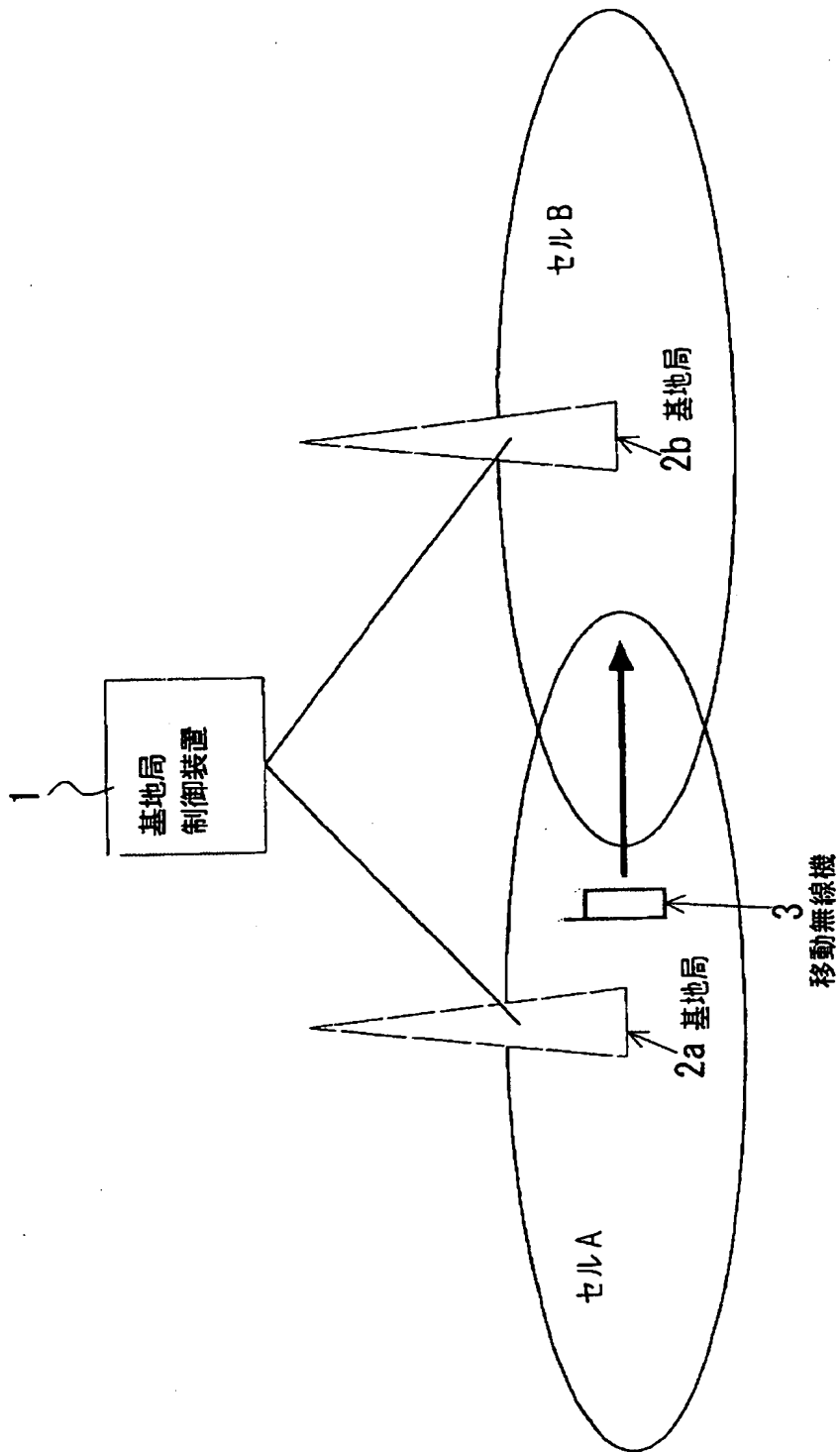
【図2】



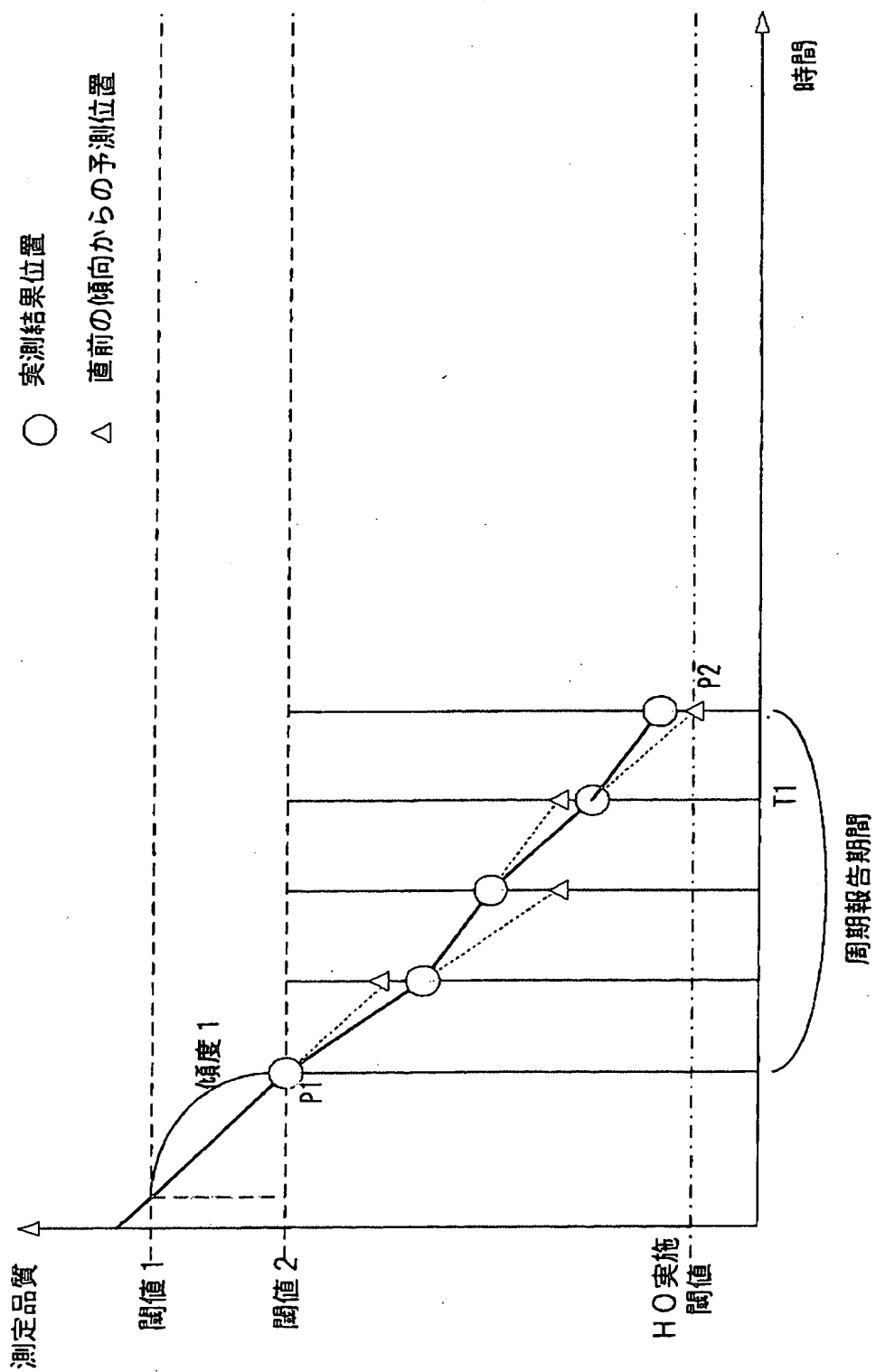
【図 3】



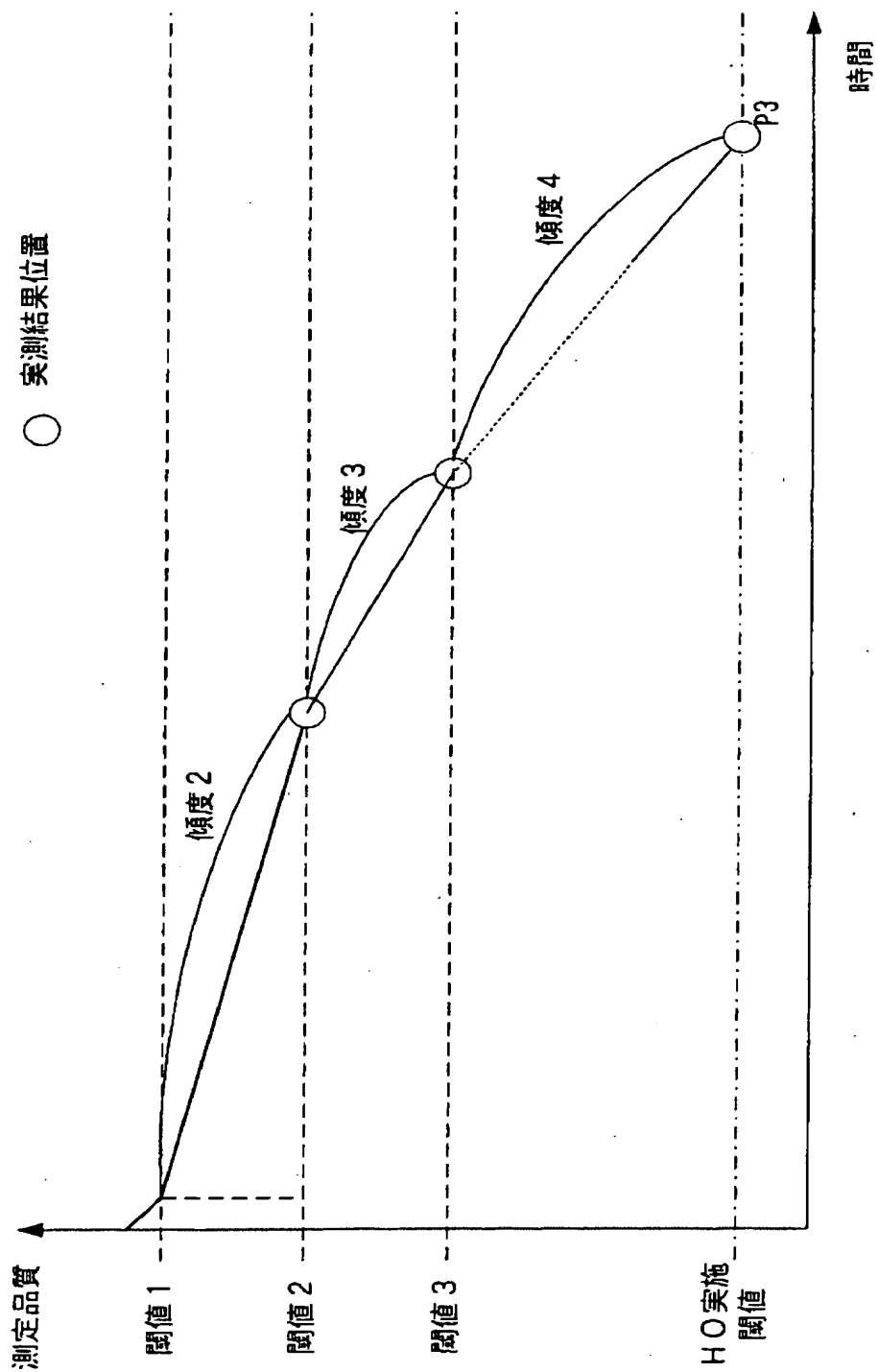
【図 4】



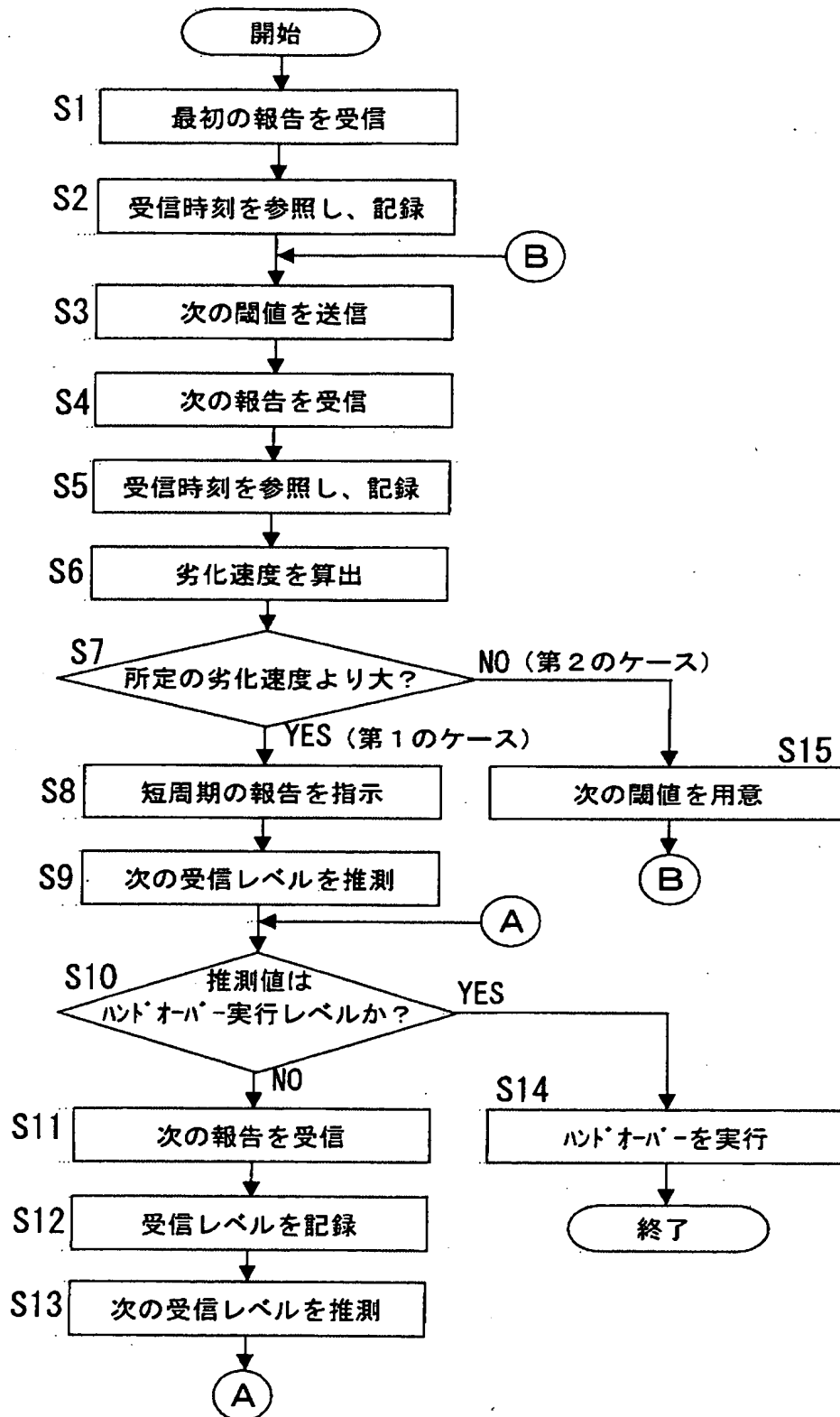
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 移動無線機が他のセル圏に急速に移動する場合はハンドオーバーの処理を確実にを行い、また、緩やかに移動する場合は基地局制御装置のハンドオーバー処理負担を軽減する。

【解決手段】 基地局制御装置 1 のハンドオーバー制御部 1 2 は、移動無線機の移動速度を把握する手段として、移動無線機において測定され、かつ報告される無線受信品質のレベルに関する情報から無線受信品質のレベルの劣化推移の速度を算出し、これにより、移動無線機の現在のセル圏からの脱出速度を推測する。前記劣化速度が急激である場合は前記無線受信品質のレベルの報告周期を最小とし、緩やかである場合は以後の報告の契機となる無線受信品質のレベルの閾値を定めて、報告内容を監視する。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [502050017]

1. 変更年月日 2002年 2月12日

[変更理由] 新規登録

住 所 フランス国、75008・パリ、リュ・ドウ・ラ・ボーム、1
2

氏 名 エボリウム・エス・アー・エス